

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-320695

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

G08G 1/123
 G01C 21/00
 G01S 5/14
 G07C 5/00
 G08G 1/137
 G09B 29/10
 G09D 1/00
 // B60R 16/02

(21)Application number : 09-139249

(71)Applicant : SANAI DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 14.05.1997

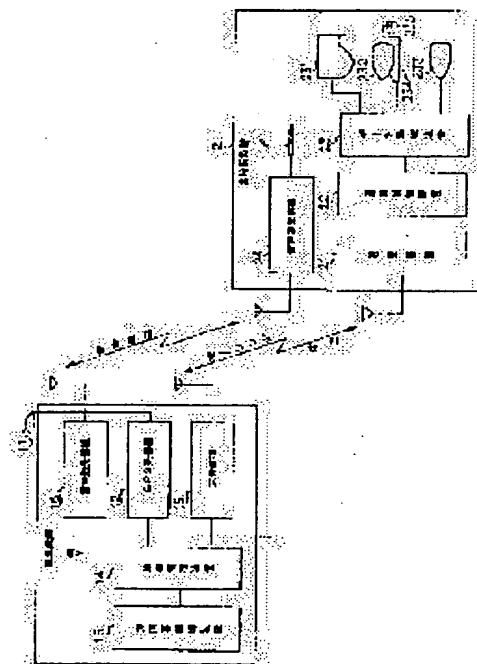
(72)Inventor : SUGAWARA TOSHINORI

(54) VEHICLE OPERATION MANAGEMENT SUPPORT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To momentarily list and display the precedence and delay of each vehicle based upon a standard timetable on the alternation table screen of a computer according to a current position obtained from GPS.

SOLUTION: This system is constituted by mounting a means which detects a current position by GPS and a radio communication means which reports the current position at a request from a base station 2 on each vehicle and equipping the base station 2 with a radio communication means and a data processor 23 which request the current positions, etc., of the respective vehicles 1 of the base station 2 and receive its reports. The data processor 23 has a position data processing program, an alternation data processing program, a position data file, and an alternation data file. The position data processing program records the current positions, etc., of the respective vehicles 1 received by a base station radio communication means in the position data file and the alternation data processing program graphically display timetable data on respective alternations as a alternation table screen consisting of a set of bar graphs and also displays points on the lateral bar graphs corresponding to arrival scheduled time on the timetable for the current positions of the respective vehicles 1 as, for example, bright points.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 320695

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 12 月 4 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G08G 1/123			G08G 1/123	A
G01C 21/00			G01C 21/00	B
G01S 5/14			G01S 5/14	
G07C 5/00			G07C 5/00	Z
G08G 1/137			G08G 1/137	

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 9 - 139249
(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 5 月 14 日

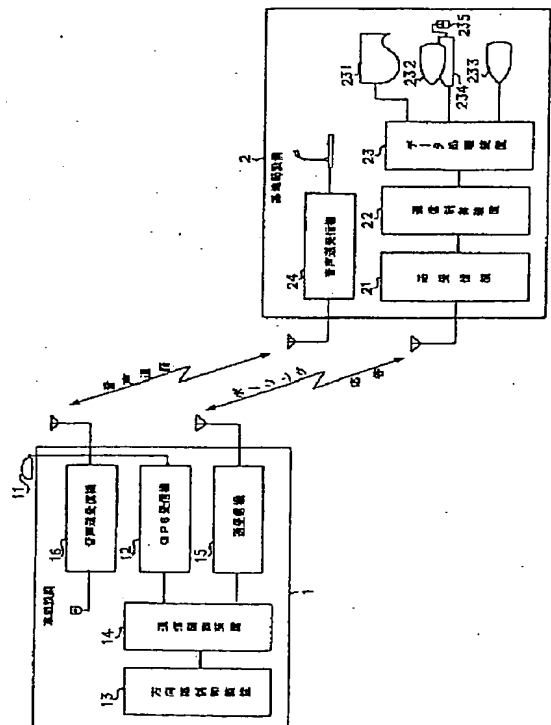
(71) 出願人 597074996
三愛電子工業株式会社
東京都港区高輪 3 丁目 25 番 23 号
(72) 発明者 菅原 利典
神奈川県横浜市金沢区福浦 2 - 4 - 15
三愛電子工業株式会社技術センター内
(74) 代理人 弁理士 吉原 達治

(54) 【発明の名称】 車両運行管理支援システム

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータの交番表画面上に、GPS から得られる現在位置に基づいて、各車両の標準ダイヤからの進み・遅れを刻々と一覧表示すること。

【課題解決手段】 複数の車両に GPS により現在位置を検出する手段と、基地局からの要求に応答して現在位置等を通報する無線通信手段とを搭載し、基地局に各車両に現在位置等の通報を要求しその通報を受信する無線通信手段と、データ処理装置とを備え、データ処理装置が位置データ処理プログラムと、交番データ処理プログラムと、位置データファイルと、交番データファイルとを有し、位置データ処理プログラムは、基地局無線通信手段により受信された各車両の現在位置等を位置データファイルに記録し、交番データ処理プログラムは、各交番のダイヤデータを横棒グラフの集合からなる交番表画面としてグラフィック表示すると共に、各車両の現在位置へのダイヤ上の到達予定時刻に対応する横棒グラフ上の点を、例えば輝点として表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の路線を走行する各車両に、GPSにより現在位置を検出する位置検出手段と、基地局からの要求に回答して現在位置及び走行中の系統の番号を通報する車載無線通信手段とを搭載し、

基地局に、各車両に現在位置等の通報を要求しその通報を受信する基地局無線通信手段と、受信データを処理して表示装置上に表示するデータ処理装置とを備え、

前記データ処理装置が、位置データ処理プログラムと、交番データ処理プログラムとを有し、

前記データ処理装置に結合された外部記憶装置上に、車両番号、系統番号、並びに経度及び緯度からなる当該車両の位置データと時刻の組を、車両番号順及び時刻順にソートされた状態で記録する位置データファイルと、交番番号、当該交番の指定車両番号、及び現在時刻における当該交番の始点からの実際延べ距離を交番番号順にソートされた状態で記録し、かつ当該交番の始点からの延

$$L_n = L_{n-1} + K \{ (X_n - X_{n-1})^2 + (Y_n - Y_{n-1})^2 \}^{1/2} \dots (1)$$

ただし、

K … スケールファクタ

L_{n-1} 、 L_n … 更新前後における実際延べ距離

X_{n-1} 、 X_n … 更新前後における車両の経度

Y_{n-1} 、 Y_n … 更新前後における車両の緯度

更新された実際延べ距離に対応するダイヤ上の時刻を、前記横棒グラフ上に輝点または変色バーの末端として表示することを特徴とする車両運行管理支援システム。

【請求項 2】前記データ処理装置が、第 2 の表示装置と、全車両の運行区域をカバーする地図データを記憶する外部記憶装置上の地図ファイルとをさらに備え、

前記位置データ処理プログラムがさらに、地図データにより第 2 表示装置上に地図画面を表示すると共に、位置データファイル中の各車両の現在位置データに対応する地図画面上の位置に、各車両を所定のグラフィック記号として表示することを特徴とする、請求項 1 に記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 3】交番表画面と地図画面とを、位置データファイルと交番データファイルを介して相互に関連させ、両者が連携的に操作可能であることを特徴とする、請求項 2 に記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 4】地図画面上で任意の車両記号をマウスでクリックしたとき、位置データ処理プログラムが、マウス座標から求められる現在位置に基づいて位置データファイルから車両番号を見出し、当該車両記号を点滅表示するとともに、当該車両に関する詳細情報を地図画面中のウィンドウに表示し、交番データ処理プログラムが、見出された車両番号に基づいて交番データファイルから交番番号を見出し、交番表画面上で、見出された交番番号に対応する横棒グラフを画面中央へジャンプスクロールするとともに強調（変色）表示することを特徴とする、請求項 3 に記載の車両運行管理支援システム。

べ距離とその距離への到達予定時刻の組からなるダイヤデータと、当該延べ距離が属する系統の名称等を、交番番号順及び到達予定時刻順にソートされた状態で記録する交番データファイルとを備え、

位置データ処理プログラムは位置データファイルを車両番号順に走査し、前記基地局無線通信手段により受信されたデータから、各車両の現在位置データ等の記録を位置データファイルに追加し、

交番データ処理プログラムは、各交番の前記ダイヤデータを、齊時的に配列され対応位置に系統名称等を伴う横棒グラフの集合からなる交番表画面として、現在時刻が常に画面指定位置の縦線上に位置するようにスクロールしつつ前記表示装置上にグラフィック表示すると共に、交番データファイルを交番番号順に走査し、交番の指定車両番号に基づいて前記位置データファイルを参照し、実際延べ距離を次式（1）により更新し、

【請求項 5】交番表画面上で任意の横棒グラフをマウスでクリックし、または当該交番番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、マウス座標から求められる交番番号、または入力指定された交番番号に基づいて交番データファイルから指定車両番号を見出すとともに、当該交番を強調（変色）表示し、位置データ処理プログラムが地図画面上で、見出された車両番号に対応する車両記号を点滅表示することを特徴とする、請求項 3 に記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 6】地図画面上で系統番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、入力指定された系統番号を含む全ての交番を交番データファイルから抽出し、新たなウィンドウを開いて抽出された全交番を新たな交番表画面として表示し、位置データ処理プログラムが、地図画面上で当該系統に属する全車両記号を強調表示することを特徴とする、請求項 3 に記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 7】交番表画面で系統番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、交番データファイルから指定された系統上を現在走行中である交番及びその指定車両番号を見出し、新たなウィンドウを開いて当該車両番号に対応する全交番を新たな交番表画面として表示し、位置データ処理プログラムが、見出された車両番号に対応する車両記号を地図画面上で強調表示することを特徴とする、請求項 3 に記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 8】位置データ処理プログラム及び交番データ処理プログラムが、夫々ソケット通信プログラムとソケット用一時記憶領域を備え、同一または各別のデータ処理装置に格納された各データ処理プログラムが、各自のソケット通信プログラム及び両者を結ぶ物理的または仮想の通信回線を介して相互にデータの授受を行うことを

特徴とする、請求項 1 から 7 までのいずれかに記載の車両運行管理支援システム。

【請求項 9】請求項 1 から 8 までのいずれかに記載の位置データ処理プログラム及び交番データ処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の路線網を運行する複数車両に対する運行管理業務を支援するためのシステムに関し、特に路線バスを対象とする車両運行管理支援システムにおいて、汎地球測位システム（GPS）を利用して各車両の現在位置を常時把握することを含む。

【0002】

【従来の技術】定められたルートを定められた時刻に走る路線バスは、ローカルな市民の足として良質なサービスを期待されており、適切な運行管理が求められる。このような路線網には多数の車両が含まれ、それらが道路の渋滞、乗客の混雑、車両故障等様々な問題に遭遇する。そして運行管理は、そのような状況にもかかわらず時刻表通りの定時運行を極力確保するために行われる一連の業務である。路線バスの運行管理業務に用いられる専門用語がある。それらのうち「系統」と「交番」について説明する。

【0003】「系統」は始点－経由点－終点の各停留所名により規定され、1 台の車両により乗換なしに運行される一連の経路である。系統には「系統番号」が与えられ、系統番号は車両の表示窓に掲示される方向幕の幕番号と一致する。同一経路の上り下り及び循環は同一系統とされる。一般に 1 つの系統には異なるダイヤで運行される複数の車両が含まれる。

【0004】「交番」は、ある車両の 1 日分（原則として 8 時間以内）の運行経路を時刻表（ダイヤ）と共に示すものである。各交番には「交番番号」が与えられる。一般に 1 台の車両は複数の系統にまたがって運行されるので 1 交番は複数の系統を含む。また 1 系統には異なる交番で運行される複数の車両が含まれる。交番中の系統の加除・変更を「系統変更」という。交番は実際の運行に先立って作成され、各交番に対して車両が事後的に指定される。指定は通常、日または週単位で行われる。1 個の交番を 1 本の横棒グラフで表し、複数の交番を表す複数の横棒グラフ上の時刻を一致させて縦に配列した表を「交番表」と呼ぶ。この横棒グラフは時間の経過を表しており、その上の各点は、ある時刻におけるダイヤ上の到着予定地点を表現している。なお、交番表のダイヤは各停留所に時刻表として掲示され、これは料金表とともに利用客に対する約定事項として遵守される。

【0005】上記の運行管理の業務には、各車両の交番上の標準ダイヤからの進み・遅れを常時正確に把握すること、大幅な遅延等が生じた場合に迅速に対応手段を講

じること、夫々の状況に応じて適切な指示を乗務員に与えること等の課題が含まれる。従来からこのような運行管理業務を支援するために、車両の運行状態に関する情報の収集を基本機能とする各種の支援システムが提案されている。その内容は車両位置検出手段に関するものと、検出された位置を基地局へ通報する通報手段に関するものとに大別される。

【0006】従来の車両位置検出手段の一つに「オートコーダー方式」と呼ばれるものがある。これは、車内アナウンス用テープレコーダのテープに停留所コードを記録しておき、毎回のテープ起動時に停留所コードを基地局へ通報するものである。通常、車両番号、系統番号（幕番号）及びドア開閉信号等も同時に通報する。この方式ではテープレコーダがあればよいのでシステムはシンプルであるが、テープ起動ボタンの押し忘れやテープスキップ等、テープレコーダの操作に誤りがあると停留所名の識別が混乱し、現在位置を見失うという問題点があった。また、テープに夫々の停留所コードを予め記録する準備作業の労力が大きい点も問題であった。

【0007】他の車両位置検出手段に「距離計方式」と呼ばれるものがある。これは車両の走行距離計の表示に基づいて実走距離を基地局へ通報することにより、車両位置を検出する方式である。通常、車両番号、系統番号（幕番号）及びドア開閉信号等も同時に通報する。この方式では、距離計の誤差を補正する必要があるという点のほかに、多数の車両について走行距離と現在地点の関係を登録したテーブルを絶えずルックアップしなければならないので基地側データ処理装置の負担が大きいこと、及びしばしば行われる系統変更の際のテーブルデータ変更の労力が大きいことが問題であった。

【0008】また、従来の位置検出・通報手段の一つに「微弱無線方式」と呼ばれるものがある。これは、極く近傍にのみ届く微弱電波を発する無線機を各車両に搭載し、各停留所に受信機を設置し、受信機がこの微弱電波を捉えたならばその旨を電話回線で基地局に通報することにより、接近中の停留所名を認識するものである。この方式の問題点は、各停留所と基地局が固定局であるため、電波法上の規制により、それらを有線で結ばなければならない点である。多数の停留所を専用電話回線で基地局に結び、さらに受信機を設置するため、設備費用が高額になることを避けられない。

【0009】これら従来の支援システムには上記以外にも問題点があった。すなわち、これらのシステムでは夫々特別に設計された表や系統図などの表示画面が提供され、運行担当者がそれらに慣れるまでに長時間を要したにもかかわらず、従来から用いられてきた紙の交番表を廃止するに至らなかったことである。これは、従来のシステムが、長年の使用により運行担当者の知恵が集積されている交番表を超える有効な手段を提供するに至らなかったことを物語る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、車両運行管理支援手段としての交番表をより強力なものにし一層の活用を計ることである。そのために本発明は、コンピュータの交番表画面上に各車両の標準ダイヤからの進み・遅れを刻々と一覧表示すると共に、補助画面としての地図画面に各車両の現在位置を表示し、しかも交番表画面と地図画面の連携的操作を可能にするという、従来の紙の形態では到底実現することのできなかった機能が付加された電子的交番表を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題は以下の手段により達成される。複数の路線を走行する各車両に、GPS（地球測位システム）により現在位置を検出する位置検出手段と、基地局からの要求に応答して現在位置及び走行中の系統の番号を通報する車載無線通信手段とを搭載し、基地局に、各車両に現在位置等の通報を要求しその通報を受信する基地局無線通信手段と、受信データを処理して表示装置上に表示するデータ処理装置とを設け、前記データ処理装置が、並列動作する位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムとを有し、外部記憶装置上に、車両番号、系統番号、並びに経度及び緯

$$L_i = L_{i-1} + K \{ (X_i - X_{i-1})^2 + (Y_i - Y_{i-1})^2 \}^{1/2} \dots (1)$$

ただし、

K … スケールファクタ

L_{i-1} 、 L_i … 更新前後における実際延べ距離

X_{i-1} 、 X_i … 更新前後における車両の経度

Y_{i-1} 、 Y_i … 更新前後における車両の緯度

更新された実際延べ距離に対応するダイヤ上の時刻を、前記横棒グラフ上に輝点または変色バーの末端として表示すること。

【0013】（ロ）データ処理装置が、第2の表示装置と、全車両の運行区域をカバーする地図データを記憶する外部記憶装置上の地図ファイルとを備え、位置データ処理プログラムが、地図データにより第2表示装置上に地図画面を表示すると共に、位置データファイル中の各車両の現在位置データに対応する地図画面上の位置に、各車両を所定のグラフィック記号として表示すること。

【0014】（ハ）交番表画面と地図画面とを、位置データファイルと交番データファイルを介して相互に関連させ、両者の連携的操作を可能にすること。

【0015】以下に、本発明に係る車両運行管理支援システム（以下、本システムという）の動作について説明する。GPS（Global Positioning System）は米国国防省により全世界に開放されている衛星測位システムであり、複数の人工衛星からの電波を受信することにより、地球上のあらゆる地点で受信位置の経度、緯度及び高度を知ることができる。前記位置検出手段はGPSアンテナ、受信機を備え、GPS受信機出力中の経度、緯度信

度からなる当該車両の位置データと時刻の組を、車両番号順及び時刻順にソートされた状態で記録する位置データファイルと、交番番号、当該交番の指定車両番号、及び現在時刻における当該交番の始点からの実際延べ距離を交番番号順にソートされた状態で記録し、かつ当該交番の始点からの延べ距離とその距離への到達予定時刻の組からなるダイヤデータと、当該延べ距離が属する系統の名称等を、交番番号順及び到達予定時刻順にソートされた状態で記録する交番データファイルとを備え、位置データ処理プログラムは位置データファイルを車両番号順に走査し、基地局無線装置により受信されたデータから、各車両の現在位置データ等の記録を位置データファイルに追加し、これらにより、以下の処理を実行すること。

【0012】（イ）交番データ処理プログラムが、各交番のダイヤデータを、音時的に配列され相当位置に系統名称等を伴う横棒グラフの集合からなる交番表画面として、現在時刻が常に画面指定位置の縦線上に位置するようにスクロールしつつ表示装置上にグラフィック表示すると共に、交番データファイルを交番番号順に走査し、交番の指定車両番号に基づいて位置データファイルを参照し、実際延べ距離を、次式（1）により更新し、

号を車載無線通信手段としての送受信機へ入力する。さらに車両の方向幕番号が送受信機へ入力される。この幕番号は系統番号と一致させてあるので、各車両からは現在位置及び現在走行中の系統番号が送信されることになる。さらにドア開閉の際の接点信号その他のデータを同時に送信してもよい。なお、現在時刻は基地局側の時計による。

【0016】基地局無線通信手段は、所定の時間間隔でポーリング信号を発する。ポーリング信号は各車両の車載無線通信手段により一斉受信され、ポーリング信号受信から車両毎に定めた待ち時間経過時点で当該車両のデータが送信される。このように基地局と各車両の間でポーリング発信～応答を繰り返すことにより、極めて短時間に多数の車両の現在位置その他のデータを基地局で個々に把握することができる。なお、車両が山の陰等、電波が届き難い場所に入る可能性がある場合は適当な地点に前進基地を設け、また各車両と基地局との間に連絡・指示用音声無線装置を設けることが望ましい。

【0017】本システムの稼動開始に先だって交番に対する車両の指定変更を登録し、また必要な場合は、外部システムから各交番のダイヤデータの供給を受けて交番データファイルを作成または更新する。車両の指定変更は、前日中に変更予定が判明しているものについては当日の本システム稼動開始前に、また、当日になってからその必要が生じたものは本システム稼動中に随時、登録処理がなされる。

【0018】基地局のデータ処理装置上の位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムは、上記のようにして把握される各車両の現在位置その他のデータにより位置データファイルと交番データファイルの内容を更新しつつ、これと並列に上記の処理（イ）、（ロ）、（ハ）を実行する。

【0019】処理（イ）において、式（1）は着目車両の最新の現在位置と前回位置との差から当該車両がその間に進んだ距離（道のり）を求めて累計する。その結果、当該車両が交番の始点から現在までにたどった延べ距離が更新・保持される。交番データ処理プログラムは更新された延べ距離に基づいて、交番データファイルから当該延べ距離へのダイヤ上の到達予定時刻を求め、この時刻を交番の横棒グラフ上に輝点または変色バーの末端として表示する。この輝点等の位置を、画面指定位置に縦線で示されるダイヤ上の現在時刻（＝到着予定地点）と見較べれば、ダイヤからの進み・遅れが一目瞭然に把握できる。

【0020】処理（ロ）の結果、各車両の刻々の現在位置に対応する地図画面上の位置に各車両が所定のグラフィック記号として表示される。これにより運行管理者は、注目車両が現在、路線のどの辺りを走行中であることを、交番表からよりもさらに明確にイメージすることができる。上記のグラフィック記号としては例えば車両の進行方向を頂点とする長三角形等が考えられ、各車両の状態に応じて色変え、点滅、強調等の表現を取ることができる。

【0021】処理（ハ）の結果、交番表画面と地図画面とを相互連携的に操作することが可能になる。これにより、例えば交番表画面を見ながら地図画面上の特定車両に注目したり、あるいはその逆の操作を迅速簡便に行うことができる。その具体的操作は以下の実施形態に例示するような様々なものが考えられる。

【0022】

【発明の実施の形態】本システム中の交番表画面と地図画面の相互連携的操作の好適な実施形態として、以下の処理（二）～（ト）を挙げることができる。

（二）地図画面上で任意の車両記号をマウスでクリックしたとき、位置データ処理プログラムが、マウス座標から求められる現在位置に基づいて位置データファイルから車両番号を見出し、当該車両記号を点滅表示するとともに、当該車両に関する詳細情報を地図画面中のウィンドウに表示し、交番データ処理プログラムが見出された車両番号に基づいて交番データファイルから交番番号を見出し、交番表画面上で、見出された交番番号に対応する横棒グラフを画面中央へジャンプスクロールするとともに強調（変色）表示すること。

【0023】（ホ）交番表画面上で任意の横棒グラフをマウスでクリックし、または当該交番番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、マウス座標

から求められる交番番号、または入力指定された交番番号に基づいて交番データファイルから指定車両番号を見出すとともに、当該交番を強調（変色）表示し、位置データ処理プログラムが地図画面上で、見出された車両番号に対応する車両記号を点滅表示すること。

【0024】（ヘ）地図画面上で系統番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、入力指定された系統番号を含む全ての交番を交番データファイルから抽出し、新たなウィンドウを開いて抽出された全交番を新たな交番表画面として表示し、位置データ処理プログラムが、地図画面上で当該系統に属する車両記号を強調表示すること。

【0025】（ト）交番表画面で系統番号を入力して指定したとき、交番データ処理プログラムが、交番データファイルから指定された系統上を現在走行中である交番及びその指定車両番号を見出し、新たなウィンドウを開いて当該車両番号に対応する全交番を新たな交番表画面として表示し、位置データ処理プログラムが、見出された車両番号に対応する車両記号を地図画面上で強調表示すること。

【0026】処理（二）または（ホ）によれば、地図画面を見ながら注目車両に対応する交番を交番表画面上で、あるいは交番表画面を見ながら注目交番に対応する車両記号を地図画面上で素早く見出すこと、及び追加的情報の入手が容易になる。

【0027】処理（ヘ）または（ト）によれば、地図画面を見ながら、注目する系統上を現に走行中の車両に対応する全ての交番を交番表画面上で、あるいは交番表画面を見ながら、注目する系統を現に走行中の交番に対応する全ての車両記号を地図画面上で、素早く見出すことが容易になる。

【0028】本システムにおける各プログラムの動作環境に関連する好適な実施形態として、次のものを挙げることができる。

（チ）位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムが、夫々ソケット通信プログラムとソケット用一時記憶領域を備え、同一または各別のデータ処理装置に格納された各データ処理プログラムが、各自のソケット通信プログラム及び両者を結ぶ物理的または仮想の通信回線を介して相互にデータの授受を行うこと。

【0029】位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムの動作環境は、同一のコンピュータ上でもよいし、あるいは各別であってもよい。特に後者においては、両プログラムは物理的通信回線を介してデータ授受を行う必要がある。その際、オペレーティング・システムによって提供されるソケット通信機能を利用することが考えられる。ソケットとは、当該ハードウェアのIPアドレスと通信ポート番号を組み合わせるTCP/IP通信プロトコル上のデータである。このような構成により、LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）

あるいはWAN (ワイド・エリア・ネットワーク) を問わず、それらの上に存在するコンピュータ資源を自由に組合せて本システムを構築することができる。

【0030】ソケット通信機能の利用は、両プログラムが同一のコンピュータ上で動作する場合にも有効である。この場合は、物理的通信回線は不要であるから内部の仮想的な通信回線を用いればよい。このような構成を採用することにより、2台のコンピュータの一方を臨時の別の仕事、例えば運行実績データの整理あるいは再現等に使用している間に、もう1台のコンピュータにより本システムを支障なく稼働させることができる。

【0031】本発明の車両運行管理支援システムにおける各プログラムの保存形態に関連して、好適な実施形態(リ)を挙げることができる。

(リ)上記の各処理(イ)～(チ)に用いる位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0032】記録媒体としてはフロッピーディスク、CD-ROM等が考えられる。各プログラムをこのような形態で保持することは、他のデータ処理装置へのプログラムの移植、あるいは事故によりプログラムが破壊された場合の備え等の目的に対して有用である。なおプログラムの移植は通信回線経由で行うこともできる。

【0033】

【実施例】以下に添付図面を参照しつつ、本発明の好適な一実施例について説明する。

【0034】図1は本システムの全体構成を示すブロック図である。図1において参照符号1は車載設備、11はGPSアンテナ、12はGPS受信機、13は方向幕制御装置、14は車載通信制御装置、15は車載送受信機、16は車載音声送受信機、2は基地局設備、21は基地局送受信機、22は基地局通信制御装置、23はデータ処理装置、231はプリンタ、232、233は表示装置、234はキーボード、235はマウス、24は基地局音声送受信機を夫々示す。

【0035】本発明にいう位置検出手段はGPSアンテナ11、GPS受信機12からなり、車載無線通信手段は車載通信制御装置14、車載送受信機15から、また基地局無線通信手段は基地局送受信機21、基地局通信制御装置22からなる。データ処理装置23には、所定のオペレーティングシステム(以下、OSという)の制御の下に、位置データ処理プログラム7と交番データ処理プログラム8が並列動作可能に格納されている。OSはこれら各プログラムにソケット通信機能を提供し、両データ処理プログラム7、8が同一データ処理装置23上にあるときは仮想的通信回線を介して相互にてデータの授受を行う。しかし両データ処理プログラム7、8は各別のデータ処理装置に分散して配置されていてもよく、この場合は実際の通信回線を用いてデータの授受を行う。

【0036】図2は、データ処理装置23が備えるファイルの構造を示す。参照符号3は位置データファイル、4は交番データファイル、5はソケット領域である。位置データファイル3と交番データファイル4はデータ処理装置23の外部記憶装置(図示せず)上に置かれ、ソケット領域5は内部記憶装置上に置かれる。さらに外部記憶装置上には、全車両の運行区域をカバーする地図データを記録した地図ファイル6が格納される。

【0037】位置データファイル3において、参照符号31は車両番号、32は系統番号、33は経度及び緯度からなる当該車両の現在位置、34は現在位置に対応する現在時刻である。現在位置33及び現在時刻34は経過データ蓄積のため、新たな現在位置データが供給される都度追加記録される。位置データファイル3は車両番号別、時刻別にソートされた状態で記録される。

【0038】交番データファイル4において、参照符号41は交番番号、42は当該交番の指定車両番号、43は最新時刻における当該交番の始点からの延べ距離で、ここまでのデータは各交番につき1組づつ記録される。さらに参照符号44は当該交番の始点からの延べ距離とその距離への到達予定時刻の組からなるダイヤデータ、45は当該延べ距離が属する系統の番号、46は当該系統の名称、47は各車両に関する上記以外の詳細情報である。交番データファイル4は交番番号順及び到達予定時刻順にソートされた状態で記録される。

【0039】ソケット領域5において、参照符号51は車両番号、52は系統番号、53は系統名称、54は現在位置、55は現在時刻、56は前回位置、57は車両詳細情報であり、夫々当該データをソケット通信により授受するための一時記憶領域である。ソケット領域5は必要に応じて必要な組数だけ内部記憶装置上に生成される。

【0040】図3は位置データ処理プログラム7の、図4は交番データ処理プログラム8のゼネラルフローチャートである。図3において参照符号71は位置データ処理プログラム7における位置画面操作の、72は画面表示の、73は車両記号表示の、74はバックグラウンド処理の各サブプログラムを示す。また、図4において81は交番データ処理プログラム8における交番画面操作の、82は交番画面表示の、83はバックグラウンド処理の各サブプログラムを示す。

【0041】図5は記データ処理装置の表示装置上に表示される交番表画面、図6は同じく地図画面及びその上に表示される車両記号を示す。

【0042】本実施例たる車両運行管理支援システムの動作を以下に説明する。基地局通信制御装置22は基地局送受信機21を制御して、所定の時間間隔でポーリング信号を発信させる。ポーリング信号は各車両の車載送受信機15により一斉受信される。各車両の車載通信制御装置14は、予めGPS受信機12及び方向幕制御装

置 1 3 から当該車両の位置データ及び幕番号を取得しておき、車載送受信機 1 5 を制御して、ボーリング信号受信から車両毎の待ち時間が経過した時点でそれらのデータを送信させる。基地局通信制御装置 2 2 は基地局送受信機 2 1 を制御して、車両毎の待ち時間に同期して各車両から送信された現在位置等のデータを受信させ、車両 1 台分のデータが受信される都度、データ処理装置 2 3 へ割り込みをかける (ステップ 7 4 a)。

【0 0 4 3】上記割り込みは、位置データ処理プログラム 7 のバックグラウンド 7 4 において処理され、位置データファイル 3 に新たな内容の現在位置 3 3 等を追記 (ステップ 7 4 b)、次いでソケット領域 5 に現在位置データ及び前回位置データをセットし (ステップ 7 4 c)、ソケット通信 5 を介して交番データ処理プログラム 8 へ移る (ステップ 7 4 d → 8 3 a)。交番データ処理プログラム 8 はソケット領域 5 のデータ要素 5 4 (現在位置)、5 6 (前回位置) と式 (1) により交番データファイル 4 中の延べ距離 4 3 を更新する (ステップ 8 3 b)。

【0 0 4 4】表示装置 2 3 3 への地図画面の表示は次のように行われる。位置データ処理プログラム 7 は地図ファイル 6 から全車両の運行区域をカバーする地図データを読みとり、記憶装置上に地図画面のグラフィック表示を組み立て (ステップ 7 2 a)、画面サイズの指定 (ステップ 7 1 a)、画面スクロールの指定 (ステップ 7 1 b) があればこれらの指定を画面枠制御に反映させ (ステップ 7 2 b)、表示出力を表示装置 2 3 3 へ送出する (ステップ 7 2 c)。

【0 0 4 5】地図画面上の車両記号の位置の更新は次のようにして行われる。位置データ処理プログラム 7 は、位置データファイルから各車両の最新の位置データを読み込み (ステップ 7 3 a)、位置データによって指定される記憶装置上の位置に車両記号のグラフィック表示を組み立てる (ステップ 7 3 b)。その際、車両記号の強調指定 (ステップ 7 1 e)、点滅指定 (ステップ 7 1 j) があれば反映させる。このようにして準備された車両記号のグラフィック表示は地図画面に重ねて表示される (ステップ 7 3 c)。かくして、図 6 に示す地図画面上の車両記号は刻々にその位置を変えながら表示される。

【0 0 4 6】表示装置 2 3 2 上の交番表画面 (図 5) の表示は次のようにして行われる。交番データ処理プログラム 8 は、画面サイズ指定 (ステップ 8 1 a)、画面スクロール指定 (ステップ 8 1 b) があれば、これらの指定を画面枠制御に反映させた上で (ステップ 8 2 a)、交番データファイルを交番番号に従って走査し、データ 4 1 ~ 4 4 及び 4 6 を用いて記憶装置上に交番表画面のグラフィック表示を組み立て (ステップ 8 2 j)、その際交番行の強調表示指定 (ステップ 8 1 f または 8 2 c) があれば強調表示制御を行い (ステップ 8 2 k)、

表示出力を表示装置 2 3 2 へ送出する (ステップ 8 2 i)。

【0 0 4 7】上記ステップ 8 2 j では、ダイヤデータ 4 4 に従って各交番の横棒グラフが生成され、各横棒グラフ上部の所定位置に系統名称 4 5 が文字で表示され、停車中を表す各横棒グラフの切れ目の末端 (発車を表す) の下部所定位置に発車時刻 (分) が数字で表示される。画面ほぼ中央上下方向に時刻線が表示され、ダイヤ上の現在時刻を時刻線に一致させて縦方向に配列された各横棒グラフは、時間の経過に伴って時刻線に対して刻々に左方へスクロールされる。時刻線自体は画面スクロール指定 (ステップ 8 1 b) により画面の任意の位置に置くことができる。

【0 0 4 8】交番データ処理プログラム 8 は、交番データファイル 4 のデータ要素 4 3 (延べ距離) に基づいて、ダイヤデータ 4 4 から当該延べ距離への到達予定時刻を見出し、この時刻を表す各横棒グラフ上の位置を、例えば輝線により表示する。図 5 ではこの輝線を白抜き縦長四角で表しており、輝線と現在時刻線との距離が各車両の標準ダイヤからの進み・遅れを表す。

【0 0 4 9】図 5 の交番表画面上で任意の交番番号をマウス 2 3 5 でクリックするかキーボード 2 3 4 から入力すると、当該交番を強調 (変色) 表示するとともに、地図画面上の対応する車両記号を選択して点滅表示する。

【0 0 5 0】すなわち、ステップ 8 1 e で任意の交番番号をマウス 2 3 5 でクリックするかキーボード 2 3 4 から入力すると、交番データ処理プログラム 8 はマウス座標から交番番号を見出し、または入力された交番番号に基づいて、当該交番の強調 (変色) 表示を指定する (ステップ 8 1 f) とともに、交番データファイル 4 から車両番号 4 2 を見出し、これをソケット領域にセットして (ステップ 8 1 g)、ソケット通信 2 を介して位置データ処理プログラム 7 に移る (ステップ 8 1 h → 7 3 d)。位置データ処理プログラム 7 はその車両番号に対応する車両記号を点滅表示する (ステップ 7 3 e → 7 3 b)。上記に続けて交番表画面に新たな交番行挿入を指示すれば (ステップ 8 1 i)、その指示が処理されて結果が交番データファイル 4 へ書き込まれる (ステップ 8 1 j)。さらに交番行内でのある交番の横棒グラフ移動を指示すれば (ステップ 8 1 k)、その指示が処理されて結果が交番データファイル 4 へ書き込まれる (ステップ 8 1 l)。

【0 0 5 1】図 6 の地図画面上で任意の車両記号をマウス 2 3 5 でクリックすると、当該車両の車両記号が点滅表示され、当該車両の交番も強調表示され、かつその詳細情報が地図画面内のボックスに表示される。

【0 0 5 2】すなわち、ステップ 7 1 h で任意の交番番号をマウス 2 3 5 でクリックすると、位置データ処理プログラム 7 はマウス座標を現在位置に変換し、変換された現在位置に基づいて位置データファイル 3 から車両番

号 31 を見出し (ステップ 71 i)、ステップ 71 j → 73 b → 73 c により車両記号が点滅表示される。次いで、上で見出した車両番号をソケット領域 5 にセットし (ステップ 71 k)、ソケット通信 1 を介して交番データ処理プログラム 8 へ移る (ステップ 71 l → 82 b)。交番データ処理プログラム 8 は当該交番の強調表示を指定する (ステップ 82 c) とともに、ソケット領域 5 にセットされた車両番号に基づいて交番データファイル 4 から当該車両の詳細情報 47 を見出してソケット領域 5 にセットし (ステップ 82 d)、再びソケット通信 4 を介して位置データ処理プログラム 7 に戻る (ステップ 82 e → 73 h)。そして車両の詳細情報を地図画面内のボックスに表示する (ステップ 73 i)。なお、ステップ 82 c の交番強調表示指定はステップ 82 k → 82 l により実行される。

【0053】図 6 の地図画面上で系統番号を入力して指定すると、地図画面ではその系統に属する車両記号が強調表示され、かつその系統を含む交番のみからなる新たな交番表画面が表示される。

【0054】すなわち、ステップ 71 c で系統番号を入力指定すると、位置データ処理プログラム 7 は位置データファイル 4 から当該系統に属する車両番号を見出し (ステップ 71 d)、その車両記号の強調表示を指定し (ステップ 71 e)、次いでその系統番号をソケット領域にセットし (ステップ 71 f)、ソケット通信 3 を介して交番データ処理プログラムに移り (ステップ 71 g → 82 f)、交番データファイル 4 からその系統を含む全交番を抽出し (ステップ 82 g)、新ウィンドウを作成する (ステップ 82 h)。抽出された交番からなる新たな交番表画面のグラフィック表示が生成され (ステップ 82 j)、その表示出力が表示装置 233 へ送出されて交番表画面として表示される (ステップ 82 k → 82 l)。なお、ステップ 71 e の車両記号強調表示の指定はステップ 73 b → 73 c により実行される。

【0055】なお、上記の動作は図 6 の交番表画面上で系統番号を入力しても同様に行われる。すなわち、ステップ 81 m において系統番号を入力すると、上記ステップ 82 g ~ 82 l と同様の処理が行われて新たな交番表画面が表示され (ステップ 81 n)、その系統に属する車両番号をソケット領域にセットし (ステップ 81 o)、ソケット通信 6 を介して位置データ処理プログラム 7 へ移り (ステップ 81 p → 73 f)、位置データ処理プログラム 7 が指定された車両記号を強調表示する (ステップ 73 g → 73 c)。

【0056】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、GPS からほぼリアルタイムに近い更新間隔で得られる各車両の現在位置が、当該車両が運行中の交番を表す横棒グラフ上に輝点または変色バーの末端として表示される。これを交番画面指定位置に縦線で示されるダイヤ上の現在時刻

(=到着予定地点)と比較すれば、ダイヤからの進み・遅れを一目瞭然に把握することができる。

【0057】請求項 2 の発明によれば、各車両の刻々の現在位置に対応する地図画面上の位置に各車両が所定のグラフィック記号として表示される。これにより運行管理者は、注目車両が現在、路線のどの辺りを走行中であるかを、交番表からよりもさらに明確にイメージすることができる。

【0058】請求項 3 ~ 7 の発明によれば、交番表画面と地図画面とを相互連携的に操作することが可能になる。これにより、例えば地図画面を見ながら注目車両に対応する交番を交番表画面上で、あるいは地図画面を見ながら、注目する系統上を現に走行中の車両に対応する全ての交番を交番表画面上で、あるいは交番表画面を見ながら、注目する系統を現に走行中の交番に対応する全ての車両記号を地図画面上で、素早く見出すことが容易になる。

【0059】請求項 8 の発明によれば、位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムの動作環境を拡大することができ、LAN (ローカル・エリア・ネットワーク) あるいは WAN (ワイド・エリア・ネットワーク) を問わず、それらの上に存在するコンピュータ資源を自由に組合せて本システムを構築することができる。また、ソケット通信機能の利用は、両プログラムが同一のコンピュータ上で動作する場合にも有効であって、この場合は、物理的通信回線は不要であるから内部の仮想的な通信回線を用いればよい。このような構成を採用することにより、2 台のコンピュータの一方を別の仕事に使用している間に、もう 1 台のコンピュータにより本システムを支障なく稼働させることができる。

【0060】請求項 9 の発明によれば、位置データ処理プログラムと交番データ処理プログラムをフロッピーディスク、CD-ROM 等の形態で保持することで、他のデータ処理装置へのプログラムの移植、あるいは事故によりプログラムが破壊された場合に対して有効に備えることができる。

【0061】以上を総合して本発明によれば、コンピュータの交番表画面上に各車両の標準ダイヤからの進み・遅れを刻々と一覧表示すると共に、補助画面としての地図画面に各車両の現在位置を表示し、しかも交番表画面と地図画面の連携的操作が可能であるという、従来の紙の形態では到底実現することのできなかった機能が付加された強力な電子的交番表が提供され、車両運行管理支援手段としての交番表の一層の活用を計ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施例たる車両運行管理支援システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示すシステム中のデータ処理装置が備えるファイルの構造を示す模式図である。

【図 3】上記データ処理装置が備える位置データ処理プログラムのゼネラルフローチャートである。

【図 4】上記データ処理装置が備える交番データ処理プログラムのゼネラルフローチャートである。

【図 5】上記データ処理装置の表示装置上に表示される交番表画面である。

【図 6】上記データ処理装置の表示装置上に表示される地図画面及びこれに重ねて表示される車両記号の図である。

【符号の説明】

1 … 車載設備

1 1 … GPS アンテナ 1 2 … GPS 受信機 1 3 … 方向幕制御装置

1 4 … 車載通信制御装置 1 5 … 車載送受信機 1 6 … 車載音声送受信機

2 … 基地局設備

2 1 … 基地局送受信機 2 2 … 基地局通信制御装置

2 3 … データ処理装置

2 3 1 … プリンタ 2 3 2、2 3 3 … 表示装置

2 3 4 … キーボード

2 3 5 … マウス

2 4 … 基地局音声送受信機

3 … 位置データファイル

3 1 … 車両番号 3 2 … 系統番号 3 3 … 現在位置 3 4 … 現在時刻

4 … 交番データファイル

4 1 … 交番番号 4 2 … 車両番号 4 3 … 延べ距離 4 4 … ダイヤデータ

4 5 … 系統番号 4 6 … 系統名称 4 7 … 車両詳細情報

5 … ソケット領域

5 1 … 車両番号 5 2 … 系統番号 5 3 … 系統名称 5 4 … 現在位置

5 5 … 現在時刻 5 6 … 前回位置 5 7 … 車両詳細情報

6 … 地図ファイル

7 … 位置データ処理プログラム

7 1 … 画面操作サブプログラム 7 2 … 画面表示サブプログラム

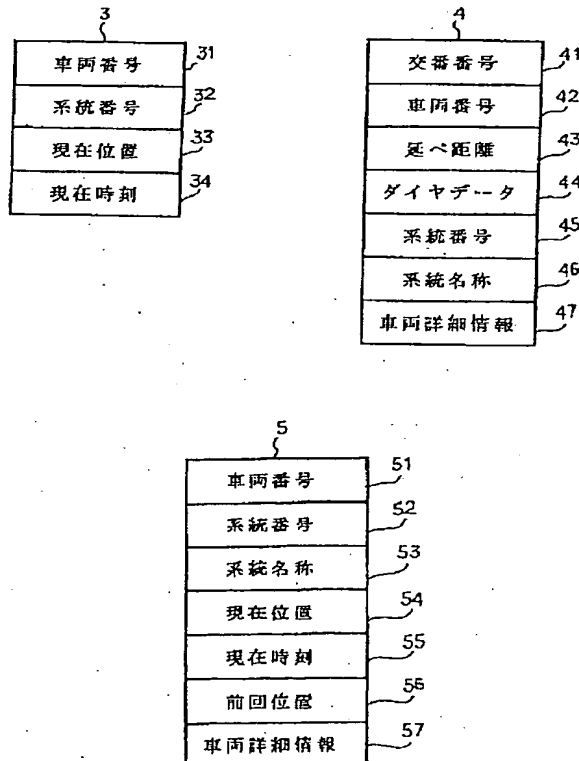
7 3 … 車両記号表示サブプログラム 7 4 … バックグラウンドプログラム

8 … 交番データ処理プログラム

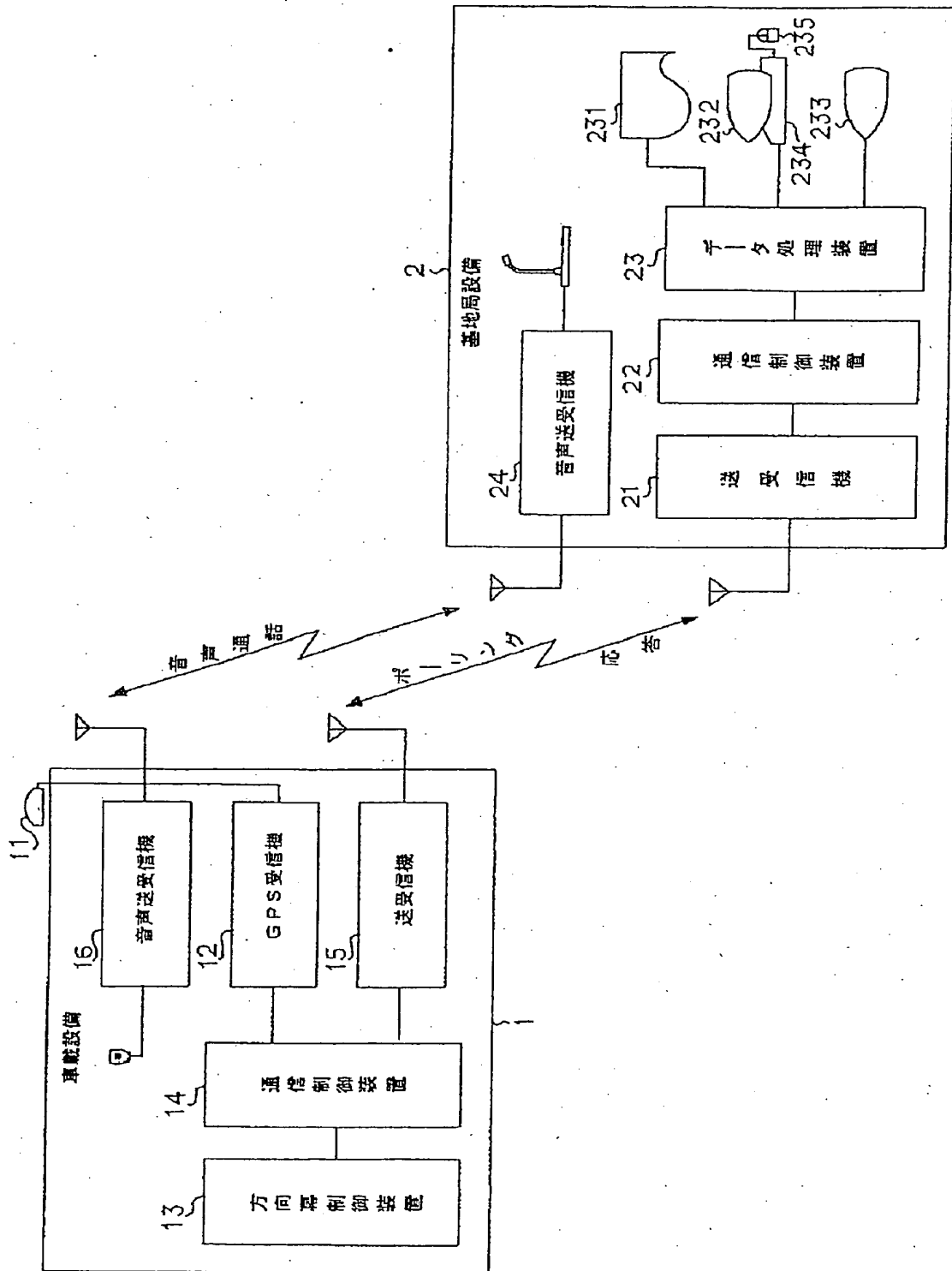
8 1 … 画面操作サブプログラム 8 2 … 画面表示サブプログラム

8 3 … バックグラウンドプログラム

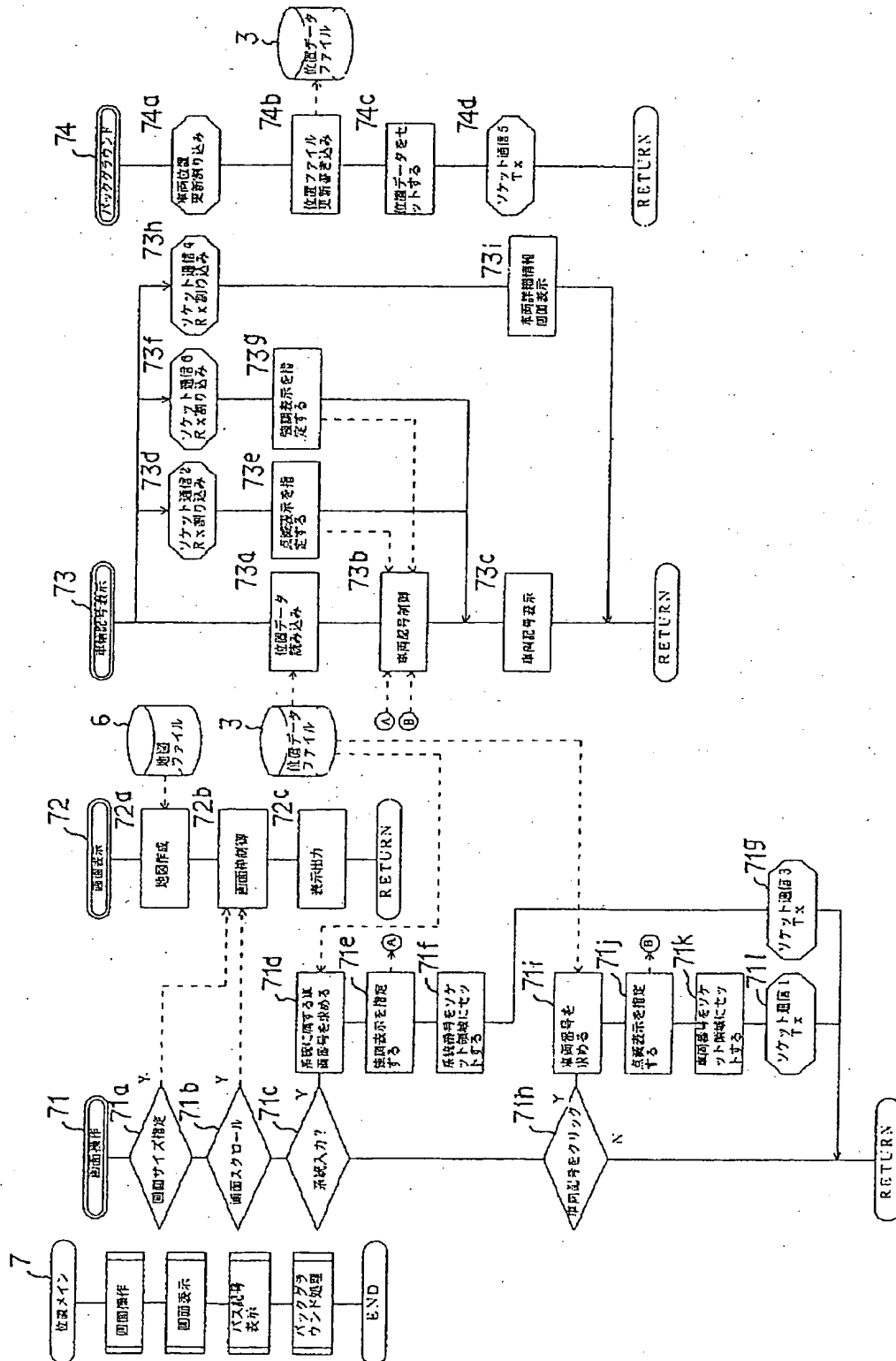
【図 2】



【 図 1 】



【 図 3 】



8

81

81a

81b

81c

81d

81e

81f

81g

81h

81i

81j

81k

81l

81m

81n

81o

81p

82

82a

82b

82c

82d

82e

82f

82g

82h

82i

82j

82k

82l

83

83a

83b

83c

83d

83e

83f

83g

83h

83i

83j

83k

83l

83m

83n

83o

83p

83q

83r

83s

83t

83u

83v

83w

83x

83y

83z

84

84a

84b

84c

84d

84e

84f

84g

84h

84i

84j

84k

84l

84m

84n

84o

84p

84q

84r

84s

84t

84u

84v

84w

84x

84y

84z

85

85a

85b

85c

85d

85e

85f

85g

85h

85i

85j

85k

85l

85m

85n

85o

85p

85q

85r

85s

85t

85u

85v

85w

85x

85y

85z

86

86a

86b

86c

86d

86e

86f

86g

86h

86i

86j

86k

86l

86m

86n

86o

86p

86q

86r

86s

86t

86u

86v

86w

86x

86y

86z

87

87a

87b

87c

87d

87e

87f

87g

87h

87i

87j

87k

87l

87m

87n

87o

87p

87q

87r

87s

87t

87u

87v

87w

87x

87y

87z

88

88a

88b

88c

88d

88e

88f

88g

88h

88i

88j

88k

88l

88m

88n

88o

88p

88q

88r

88s

88t

88u

88v

88w

88x

88y

88z

89

89a

89b

89c

89d

89e

89f

89g

89h

89i

89j

89k

89l

89m

89n

89o

89p

89q

89r

89s

89t

89u

89v

89w

89x

89y

89z

90

90a

90b

90c

90d

90e

90f

90g

90h

90i

90j

90k

90l

90m

90n

90o

90p

90q

90r

90s

90t

90u

90v

90w

90x

90y

90z

91

91a

91b

91c

91d

91e

91f

91g

91h

91i

91j

91k

91l

91m

91n

91o

91p

91q

91r

91s

91t

91u

91v

91w

91x

91y

91z

92

92a

92b

92c

92d

92e

92f

92g

92h

92i

92j

92k

92l

92m

92n

92o

92p

92q

92r

92s

92t

92u

92v

92w

92x

92y

92z

93

93a

93b

93c

93d

93e

93f

93g

93h

93i

93j

93k

93l

93m

93n

93o

93p

93q

93r

93s

93t

93u

93v

93w

93x

93y

93z

94

94a

94b

94c

94d

94e

94f

94g

94h

94i

94j

94k

94l

94m

94n

94o

94p

94q

94r

94s

94t

94u

94v

94w

94x

94y

94z

95

95a

95b

95c

95d

95e

95f

95g

95h

95i

95j

95k

95l

95m

95n

95o

95p

95q

95r

95s

95t

95u

95v

95w

95x

95y

95z

96

96a

96b

96c

96d

96e

96f

96g

96h

96i

96j

96k

96l

96m

96n

96o

96p

96q

96r

96s

96t

96u

96v

96w

96x

96y

96z

97

97a

97b

97c

97d

97e

97f

97g

97h

97i

97j

97k

97l

97m

97n

97o

97p

97q

97r

97s

97t

97u

97v

97w

97x

97y

97z

98

98a

98b

98c

98d

98e

98f

98g

98h

98i

98j

98k

98l

98m

98n

98o

98p

98q

98r

98s

98t

98u

98v

98w

98x

98y

98z

99

99a

99b

99c

99d

99e

99f

99g

99h

99i

99j

99k

99l

99m

99n

99o

99p

99q

99r

99s

99t

99u

99v

99w

99x

99y

99z

100

100a

100b

100c

100d

100e

100f

100g

100h

100i

100j

100k

100l

100m

100n

100o

100p

100q

100r

100s

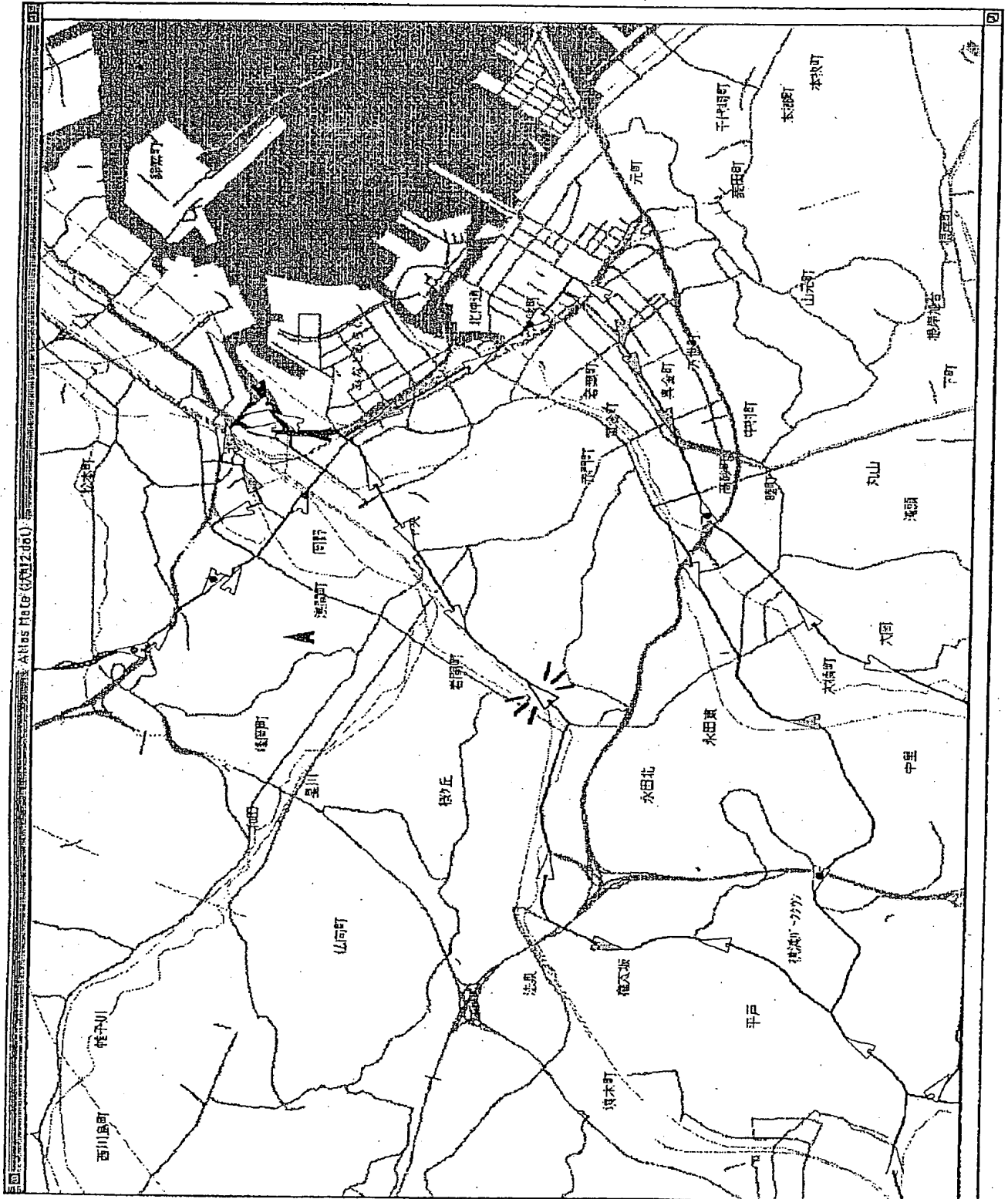
100t

100u

<

[illegible]

【图 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G09B 29/10			G09B 29/10	A
G09D 1/00			G09D 1/00	Z
// B60R 16/02	660		B60R 16/02	660 F